

# 非財務情報と ESG スコアの関係性

トピックモデルによる実証分析<sup>1</sup>

Relationship between Nonfinancial Information and ESG Scores  
Empirical Analysis Using Topic Models

明治大学理工学部 特任講師 博士(経営学) 崎濱栄治

Meiji University, School of Science and Technology, Senior Assistant Professor,

Ph.D in (Management), Eiji Sakihama

慶應義塾大学総合政策学部 教授 博士(商学) 保田隆明

Keio University, Department of Policy Management, Professor,

Ph.D in (Commerce), Takaaki Hoda

## 1 はじめに

ESG 投資を推進する国連の責任投資原則 (PRI)に署名する機関投資家が多数派となり、投資家にとっても企業にとっても、近年は ESG の取り組みの重要性は増す一方である。しかし、ESG を評価する機関は多数存在し、代表的な ESG スコアだけでも 10 種類ほど存在する。過去のデフォルト率と財務・収益情報からほぼ機械的に統計的手法により算出される債券の格付けとは異なり、ESG スコアの場合は、財務・収益情報以外の非財務情報がその大部分を占める。

ただし、ESG 評価機関がどのように非財務情報を活用しているかについては明らかにされていないことが多く、さらに、一つの企業に対する実際のスコアが各評価機関によって大きく乖離しているケースも存在する。それ

ゆえに、評価される側の企業内では非財務情報のどの項目を重視すべきか、また、どの程度詳しく開示するかについての混乱が起きている。特に非財務情報は、その把握、収集、開示に際して、社内の各部署にかかる負荷が非常に大きく、時として、経営、財務、IR や CSR の担当部署と、それ以外の現場の部署の間での認識のずれが生じる。ESG の中でも、E(Environment:環境)については、たとえば日本の年金積立金管理運用独立行政法人 (Government Pension Investment Fund : GPIF) が 2021 年 8 月に発行した ESG 活動報告 (GPIF 2021)において、「自社の事業活動に伴う GHG (Green House Gas : 温室効果ガス)排出を把握し、削減することが、企業収益や企業価値に直結する時代、言い換えると気候変動リスク・機会が非財務情報から財務情報化す

る時代に突入した」との発表を背景に、例えば CO2 排出量の算出・可視化領域だけでも複数のサービスが提供されている<sup>2</sup>。しかし、S(Social：社会)、G(Governance：ガバナンス)については、米国企業、欧州企業、日本企業それぞれで立脚する立法制度も社会的背景も、そして直面する社会課題も異なることから、日本独自の対応方針を模索する必要もある。そこで、ESG 時代を迎える現在において非財務情報の情報開示指針を示すことで、現場の負荷の低減、混乱の解消を目指し、日本独自の方針を明示することが本研究の動機および目的である。

現在の ESG の評価方法および代表的な ESG スコアの特徴については、浜田ほか(2021)に詳しいが、評価機関毎に評価種類、スコアの尺度、特徴が大きく異なる。そのような中、先の GPIF の報告では日本企業へのアンケート調査について、日本企業が対応したいと回答した ESG 評価機関は、MSCI、FTSE、および S&P グローバルであると紹介されている。その中でも、筆者らが複数の企業にヒアリングをしたところ、特に MSCI の ESG スコアは評価手法の独自性が強く、MSCI への対応に苦慮している様子がうかがえた。そこで、本研究では、日本企業による非財務情報(テキスト)の開示内容と MSCI の ESG スコアとの関係性を明らかにし、日本企業への経営戦略的示唆を提示するとともに、特に研究が手薄である ESG スコアの仕組みについての研究蓄積に貢献する。採用する分析手法は構造トピックモデルであり、これを用いることで従来は困難であった、多数の企業を対象とする ESG スコアと非財務情報内で取り上げられるトピックとの関係を、時系列変動を考慮した上で明らかにすることができる。

本稿の構成は以下のとおりである。まず第 2 章では、日本企業を対象とする ESG スコア関連の先行研究を整理する。第 3 章では本稿で採用したトピックモデルについて、第 4 章では分析に用いたデータの内容を説明する。第 5 章で構造トピックモデルによる分析結果を、そして第 6 章でトピックと ESG スコアの関係を提示し、第 7 章がまとめと考察である。

## 2 先行研究

ESG スコアについては、各評価機関の重視している要因や算出方法の違いによる類似性や独自性を明らかにした白須・湯山(2021)や、ESG スコアと企業価値との関係を見た湯山ほか(2019)、湯山(2020)、国立大学法人九州大学(2020)、Billio et al.(2021)など、多くの研究がなされている。

一方で、企業が現場で苦勞している非財務情報と ESG スコアの関係性にアドレスした研究は少ない状況であり、海外では Rezaee and Tuo(2017)が非財務情報の開示を手作業で収集し、情報開示に対する経営者のインセンティブとその開示が、企業の ESG 格付けと関連している点を明らかにした他、Conway(2019)の模範的な 111 の統合報告書と ESG 格付けとの関連を調査したものなどが存在する。わが国では饗場ほか(2019)が、特定の一時点に着目した上で、人工知能技術(Glove)を用いて各評価機関の評価方法に関する樹形ネットワークを構築し、ESG 情報開示枠組のひとつである GRI スタンド開示項目群の中から企業がウェイトを置くべき項目について明らかにしている。分析対象は、Topix Core 30、NY Dow 30、Euro Stoxx 50 の

内、GRI 対照表開示企業となっている。

このように、当分野の先行研究の蓄積は、まだ始まったばかりであり、多数の企業を対象として、非財務情報と ESG スコアの長期的な関係性について示唆を得るためには、①大量の文書データを機械的・客観的に処理する、②非財務情報の時系列変動を考慮する、といった2つの課題が存在している。それらは、構造トピックモデルを採用することでアドレスすることが可能である。

財務報告書を対象としてトピックモデルを用いた先行研究として、土屋(2020)は企業や業種によって書き振りの異なる有価証券報告書の「事業等のリスク」について記載内容の違いを明らかにし、Fiandrino and Tonelli(2021)は非財務情報開示指令に関する文書から、主要な4つの課題(非財務情報の品質、標準化、重要性、保証)が含まれることを特定した。

次章でトピックモデルについては詳しく説明するが、同モデルは、財務報告関連の先行研究でも使われており、文書データを人が解釈可能な形で要約できる特性があり高い解釈性を有するため、本研究でもトピックモデルを使うことがふさわしいと考えた。

### 3 トピックモデル

非財務情報のようなテキスト情報を機械的に分析する技術は自然言語処理(Natural Language Processing : NLP)と呼ばれる。自然言語処理の初期においては人が文章やキーワードの分類を行う必要があったため、大量の文書データを対象とすることが困難であった。しかし、近年においては、ソフトウェアとクラウド環境を含めたハードウェアの性能向上

に伴い、大規模な文書データを扱うことが比較的容易になった。

矢澤ほか(2022)は、財務報告研究におけるテキスト分析について概観を整理しており、その中でトピックモデルは「文章や単語の類似性を定量化する、あるいはテキストからトピック(話題)を抽出して定量化・可視化する」方法として紹介されている。非財務情報と ESG スコアの関係性を読み解くにあたっては、大量の文書データから単語や文書の類似度を測定する、そして、特定のトピックを抽出して定量化することが有効であり、これはトピックモデルが得意な分野である。

そこで本研究においては、非財務情報に対して自動的に複数の観点から特徴量を付与することができる特徴をもつトピックモデルを利用する。DiMaggio et al.(2013)、Hannigan et al.(2019)は、統計的な確率を用いてトピックを生成することには、3つの重要な利点があるとしている。第1に、研究者はデータに辞書や解釈のルールを課す必要がないこと、第2に、人間が読み取れないような重要なテーマを特定することができること、第3に、トピックは相互に排他的ではなく、個々の単語が異なる確率でトピックに出現し、トピック自体が重なり合ったり集まったりするため、多義性を許容することができることである。

続いて、最も単純なトピックモデルである LDA(Latent Dirichlet Allocation)の基本的な考え方を説明する。トピックモデルは、確率的な言語生成モデルの一つであり、文書がどのような話題(トピック)で構成されているかトピックの比率を割り当てる。文書は複数のトピックの組み合わせで構成されており、各トピックには特定の単語がより頻繁に現れる。各トピックは、単語の出現確率として表され、

複数の文書内に存在する全単語に対して、確率の総和が1となるように割り当てられる。また、トピック自体も文書内での出現確率の総和が1となるトピック比率として確率が与えられる。トピックモデルにおける推定対象は、トピック(語彙に関する確率分布)および各文書のトピックの比率である。トピックは、高い確率で出現する単語によって特徴づけられ、高頻度の単語群を検討することで、そのトピックが何を話題としているのか解釈できる。一方、LDAではトピックが出現する割合が時系列で変動するような状況は考慮されていない。

この点に関して、改善された手法の一つに Roberts et al.(2013)、Roberts et al.(2016)で提案された構造トピックモデルがあり、それは以下3つの特徴を持つ。第1に、文書に付随する属性情報・数値情報を考慮でき、トピック比率が共変量によって変動する仮定を置くことができる、第2に、トピック間の相関関係を見ることができる、第3に、推定結果がロバストである。本研究においては、トピック比率が生成される構造は時系列変動するとの立場から、構造トピックモデルを採用することがふさわしいと考える<sup>3</sup>。

## 4 データと方法

### 4.1 非財務情報データと前処理

各社の非財務情報である ESG に関する取り組みは、統合報告書、CSR レポート、サステナビリティレポートなどで公開されている。それらを対象とし、本研究では構造トピックモデルによるトピック抽出を行うことで、トピックと ESG スコアとの関係を時系列変動

も考慮した上で明らかにする。

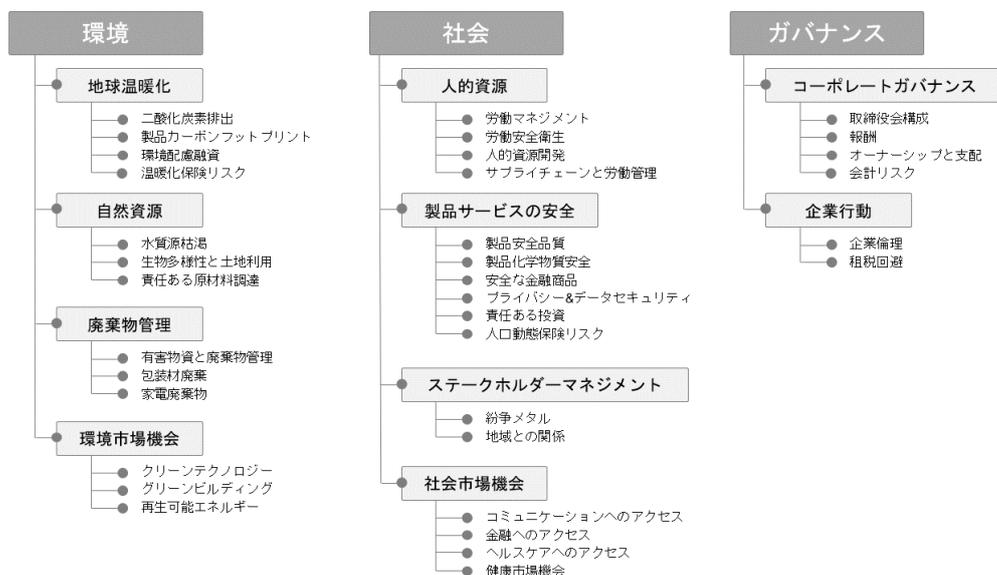
具体的には、2015年5月から2021年6月までの国内上場企業470社による2,124のこれらレポートをPDF形式でCSR図書館(<https://csr-toshokan.net/>)より2021年11月に取得し、形態素解析の後、名詞の抽出を行った<sup>4</sup>。表記揺れ処理、不要な単語を削除するストップワード処理、句読点と数値の削除の前処理を実施した。統合報告書、CSRレポート、サステナビリティレポートなど複数のレポートを対象とした理由は、広範囲なサンプルデータを分析することで全体的な傾向を把握できるものと考えたからである。なお、構造トピックモデルは Roberts et al.(2019)による R パッケージの stm を用いた。

### 4.2 ESG スコアデータ

図1のように、MSCI ESG スコアは階層構造である。Environment(環境)は4つ(地球温暖化から環境市場機会)、Social(社会)は4つ(人的資源から社会市場機会)、Governance(ガバナンス)は2つの合計10のテーマスコアから構成される。ESGの各スコアがどのテーマスコアからどのような重み付けで成されるかは業種に応じて異なる<sup>5</sup>。470社の非財務情報から抽出されたトピックの中から幅広い企業と関連するトピックと ESG スコアとの関係を探ることで、注視すべきキーワード群の示唆を得ることを意図する。

MSCI ESG スコアの分析に関しては、スコアの月次データ(2015年5月~2021年6月)と企業別のトピック比率との紐づけができた276社の国内上場企業を分析対象とする。データ数確保の観点から、一部期間でのみ紐づけができた企業も対象とした。分析対象の所属業種および企業数は表1のとおりである。

図1 MSCI ESG スコアの階層構造



(出所) : MSCI ESG Ratings Methodology(2022/11)を元に筆者作成(以下、同じ)

表1 業種別の分析対象企業数

No.	業種	企業数	No.	業種	企業数
01	エネルギー	4	07	金融	9
02	素材	44	08	IT産業	34
03	資本財	82	09	コミュニケーション・サービス	4
04	一般消費財	54	10	公益事業	6
05	生活必需品	25	11	不動産	10
06	ヘルスケア	13			

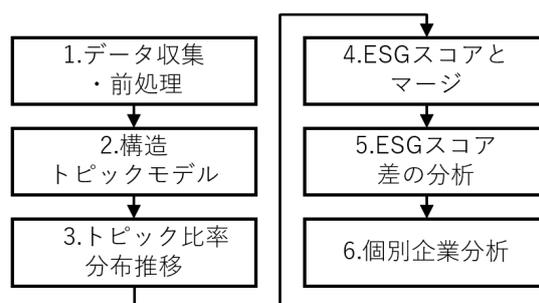
(注) : 所属業種が変更になった企業が存在したことから表1の合計は285となる。

### 4.3 方法

図2に本研究の方法を示す。まず、プロセス1として、統合報告書、CSRレポート、サステナビリティレポートをPDF形式で取得し、国内上場企業に絞り込みを行ったうえで前処理を行う。次に、2.構造トピックモデルによるトピック抽出を行い、3.得られたトピック比率の分布推移について可視化を行う。続いて、4.ESGスコア・業種分類と統合する。5.紐づけができた276社からサンプルサイズの多かった5業種を選択し(表1)、トピック比率の上位10%グループ・下位10%グループ

についてESGスコアそれぞれについて平均値の差の検定を行う。さらに、6.個別企業についてトピック比率を確認し、最後にまとめを記載する。

図2 本研究の方法



## 5 構造トピックモデルによる分析

### 5.1 構造トピックモデルによるトピック抽出

トピックモデルには、テキストデータからトピック数が自動的に決まらないという問題がある。分析者の判断によってモデルの外部

表2 トピックに対応したラベルと代表的な高頻度語

No.	ラベル	キーワード
01	スマートフォン	スマートフォン、情報通信、クラウド、計測、データセンター、モバイル、画像、携帯電話、スキル、無線
02	デジタル変革・DX	新型コロナウイルス、政策、提言、DX、プラットフォーム、オペレーション、オンライン、転換、事業戦略、経営企画
03	原発・再エネ	原子力発電、ソーラー、冷却、メガソーラー、太陽光、容量、ポンプ、イメージ、出力、風力発電
04	不動産	住まい、物件、マンション、オーナー、リフォーム、賃貸、室内、入居、新築、賃貸
05	モビリティ	解析、修理、レンタル、モビリティ、不具合、公平、消費量、世界各地、四輪車、自由
06	素材	ケミカル、電子材料、機能性、薬品、ウレタン、水域、石油化学、セメント、COD、農薬
07	物流・サプライチェーン	環境報告書、温度、野菜、物流センター、キャンペーン、節電、食材、冷凍、お客様の声、レジ袋
08	社会活動・CSR	復興支援、NPO、保険、被災、SRI、メディア、環境問題、有識者、軽減、イニシアティブ
09	環境安全対策	行動基準、PCB、有価物、汚染、化合物、濃度、強度、負荷、遵法、環境会計
10	電力供給	発電所、出力、電源、電力量、石炭、原子力、水力発電、火力、配電、送配電
11	化学薬品	アルミ、基準値、化合物、塗装、ボイラー、冷媒、ばいじん、フロン、乾燥、水質
12	電気自動車	クルマ、EV、新型、走行、排出ガス、塗装、電動、電気自動車、交通安全、工作機械
13	ヘルスケア・医療	疾患、がん、製剤、医療機関、医療用、新薬、製薬、承認、創薬、医薬
14	自動車部品	ロボット、自動化、センサ、自動、モジュール、小型、社会インフラ、モータ、スマート、メンテナンス
15	リサイクル	消費電力、汚染、パソコン、使用済み、アクションプラン、生態系、浄化、フリー、環境性能、土壌
16	製造機械	精密、拡張、繊維、生産技術、産業機械、摩擦、補修、生産活動、振動、量産
17	テクノロジー・新事業	エレクトロニクス、買収、車載、新事業、融合、電子部品、電池、光学、モビリティ、特殊
18	交通	交通、沿線、バス、運行、ホーム、列車、トラック、ドライバー、鉄道事業、電車
19	公害・リスク対応	リスクアセスメント、レスポンスブル・ケア、埋立処分、船舶、海洋、ポリマー、SDS、陸上、貨物、海運
20	エネルギー	水素、天然ガス、停電、タンク、製油、都市ガス、在庫、ユニット、電源、LPG
21	石油製品	ゴム、用水、成形、タイヤ、灯油、ガソリン、軽油、地下水、化成、溶剤
22	人材育成	協賛、寄贈、授業、学習、学生、新入社員、参加者、締結、環境保護、ワークライフバランス
23	インフラ維持	作業所、トンネル、道路、緊急、コンクリート、建設業、補強、耐震、パトロール、橋梁
24	金融・資金調達	金融機関、ファイナンス、信託、融資、金融サービス、ファンド、銀行、受託、出資、債権
25	森林資源	バイオマス、チップ、植林、木質、蒸気、バイオマス発電、クリーン、パルプ、焼却、建材
26	インパクト・内部統制	インパクト、権利、差別、贈収賄、活力、スタンダード、性別、消費量、ホットライン、フィードバック
27	持続可能性	飲料、栄養、栽培、野菜、パーム油、生活者、産地、飼料、調理、食育
28	労働環境	正社員、意識調査、有給休暇、労働環境、相談窓口、増進、アクセス、負荷、定着、再雇用
29	財務・会計	為替、有利子負債、期末、構造改革、総資産、収益性、自己資本、会計、債務、有価証券
30	法律・人権	労働時間、法令遵守、情報共有、面談、定着、労働組合、法定、見える化、個人情報保護、改正

(注)：各トピックにおける語は、左に位置するほど高頻度である。

で決定する必要があるという意味で、クラスター分析におけるクラスター数の決定問題と同様であると言える。トピック数の決定については量的基準に基づく手法も提案されているが、複数のトピック数から得られた結果について分析者が解釈可能性を判断する必要がある (DiMaggio et al. : 2013, 瀧川 : 2019)。

本研究では、トピック数の範囲を 15 から 35 までに設定し、量的基準である、residual dispersion と semantic coherence を参考にしながら、トピックのまとまりと解釈可能性を検討し、30 とした。「デジタルトランスフォーメーション(DX)」や「新型コロナウイルス」のように、特定のトピックが注目を集め、頻繁に取り上げられる時期があってもその後は記述が減少していくように、トピック

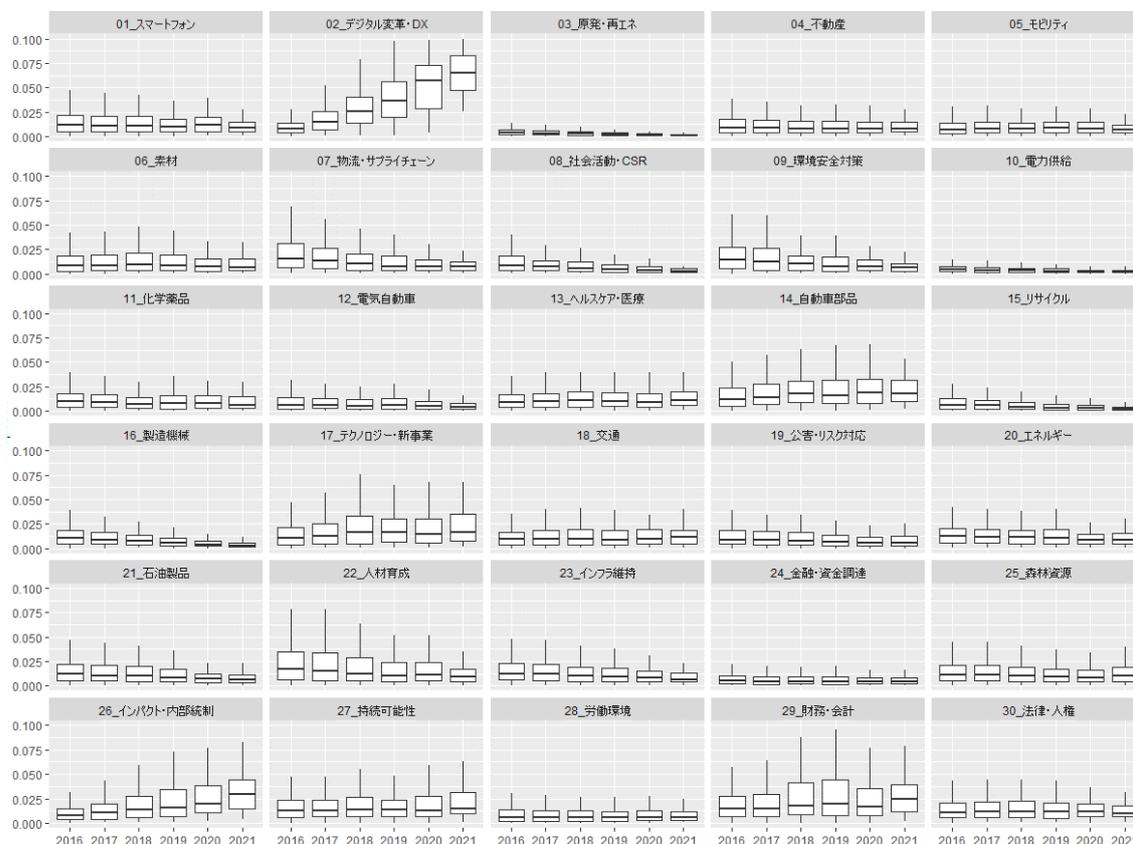
比率が生成される構造は時系列で変動するものと考えられる。構造トピックモデルを用いることで、このような時系列情報を共変量としてモデルに反映することができる。

なお、モデルの特性上、多くの文書で出現する単語はトピックとしては認識しない。たとえば、ESG の一要素である「ガバナンス」はそれに該当するため、トピックキーワードとはならない。抽出されたキーワード群ごとに高頻度語から、テーマとなるトピックを検討し、具体的なラベルの付与を行った。結果は表 2 のとおりである。

## 5.2 トピックの時系列トレンド

構造トピックモデルを用いて、各レポートのトピック比率(例：02 デジタル変革・DX：

図3 トピック比率の分布推移



(注)：横軸は年、縦軸はトピック比率を表す。

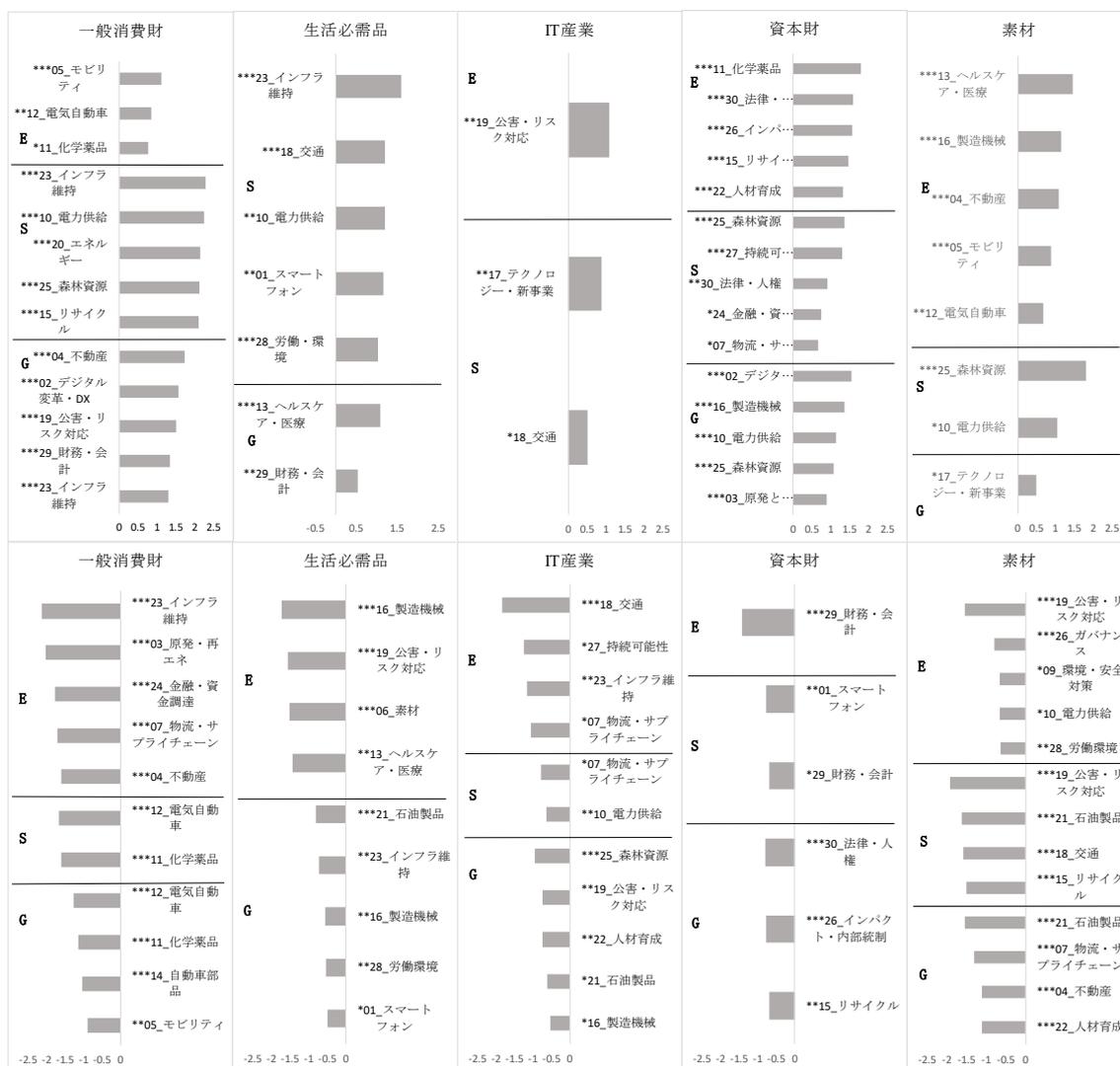
20%、26 インパクト・内部統制:30%…、合計100%)が計算される。次に、トピック比率の年次分布の変化を分析する。図3は、2015年5月から2021年6月までの全業種、国内上場企業470社2,124レポートを対象とし、トピック比率を箱ひげ図で可視化したものである。なお、年次データを用いていることから重複データは存在しない。

分析の結果、デジタル変革・DX(トピック2)、テクノロジー・新事業(トピック17)、インパクト・内部統制(トピック26)、財務・会計(トピック29)は、トピック比率が増加し、近年非財務情報として注目されていることが明らかになった。特に、デジタル変革・DX(トピック2)は、「新型コロナウイルス、プラット

フォーム、DX」などのキーワードから構成され、2018年以降に非財務情報として関連性が急激に高まったことが示唆された。

一方、物流・サプライチェーン(トピック7)、社会活動・CSR(トピック8)、環境安全対策(トピック9)、リサイクル(トピック15)、製造機械(トピック16)、石油製品(トピック21)は、2015年当初は高かったものの、その後低下傾向にある。図3では各トピック比率の相対的なウェイトが示されているため、これらの領域について日本企業が比較的早期に取り組んでいたことが示唆されている。

図4 トピック比率上位10%と下位10%のESGスコア差(上段：プラス、下段：マイナス)



## 6 トピックと ESG スコアの関係

### 6.1 トピックと ESG スコアの分析

トピックと ESG スコアの関係を明らかにできると、企業は非財務情報開示において実務的な示唆を得ることが可能である。このため、業種毎に 30 のトピックそれぞれについて、トピック比率上位 10% のグループと下位 10% のグループの ESG スコアの差に注目する。その差を計算し、トピックと ESG スコアの関係について示唆を得る。なお、トピック比率が 0 のものも含む。また、平均値の差の

検定(等分散性を仮定しない t 検定)を行う。結果は図 4 に示したが、1% 有意差を\*\*\*、5% 有意差を\*\*、10% 有意差を\*と表記する。

対象は、表 1 で企業数が 25 社以上の 5 業種(素材、資本財、一般消費財、生活必需品、IT 産業)である。MSCI の ESG スコアは業種ごとにスコアの重み付けが異なるため、業種ごとにトピックと ESG スコアとの関係进行分析する必要があり、計算は業種別に行う<sup>7</sup>。

トピックと ESG スコアとの関係が確認できた 276 社のうち、5 業種を対象にした平均値の差の検定を、業種(5) × トピック(30)

×ESG スコア(3)=450 パターンで実施する。図4の上段にプラス(トピックの記載が多い)の有意差のトピックを、下段にマイナス(トピックの記載が少ない)の有意差のトピックを示した。また、平均値の差が有意となったトピックが5つ以上の場合は、絶対値で上位5トピックまでを示した。次に、よりトピックとESGスコアの関連性をイメージしやすくするために、図4で登場したトピックのうち、図1で示した10のテーマスコアと関連があると考えられる16のトピック<sup>8</sup>に着目し、該当する企業名をESGスコアの業種内順位とともに以下に記載する。時点は、2021年6月末とした。

一般消費財においては、トピック12の電気自動車にてEスコアの有意差(0.85点)が見られた。同トピック比率とEスコアが高い企業には、デンソー(トピック12の比率6位、Eスコア9位)や、日産自動車(トピック12の比率2位、Eスコア11位)が含まれる。Gスコアでは、トピック29財務・会計での有意差(1.35点)が見られたが、同トピック比率とGスコアが高い企業には、ポーラ・オルビスHD(トピック29の比率5位、Gスコア2位)、ベネッセ(トピック29の比率8位、Gスコア4位)、ファンケル(トピック29の比率4位、Gスコア6位)が含まれる。

生活必需品では、トピック28の労働環境において、Sスコアに有意差(1.0点)が見られる。ヤクルト本社(トピック28の比率1位、Sスコア3位)、日清製粉(トピック28の比率5位、Sスコア5位)がトピック比率とSスコアが高かった。Gスコアでは、トピック29の財務・会計において、有意差(0.53点)が見られ、カゴメ(トピック29の比率3位、Gスコア2位)およびキリンHD(トピック29の比率2位、

Gスコア3位)が同トピック比率とGスコアが高かった。

IT産業では、トピック19の公害・リスク対応において、Eスコアの差が1.07点で有意であった。イビデンは同トピック比率とEスコア(トピック19の比率1位、Eスコア3位)が高かった。

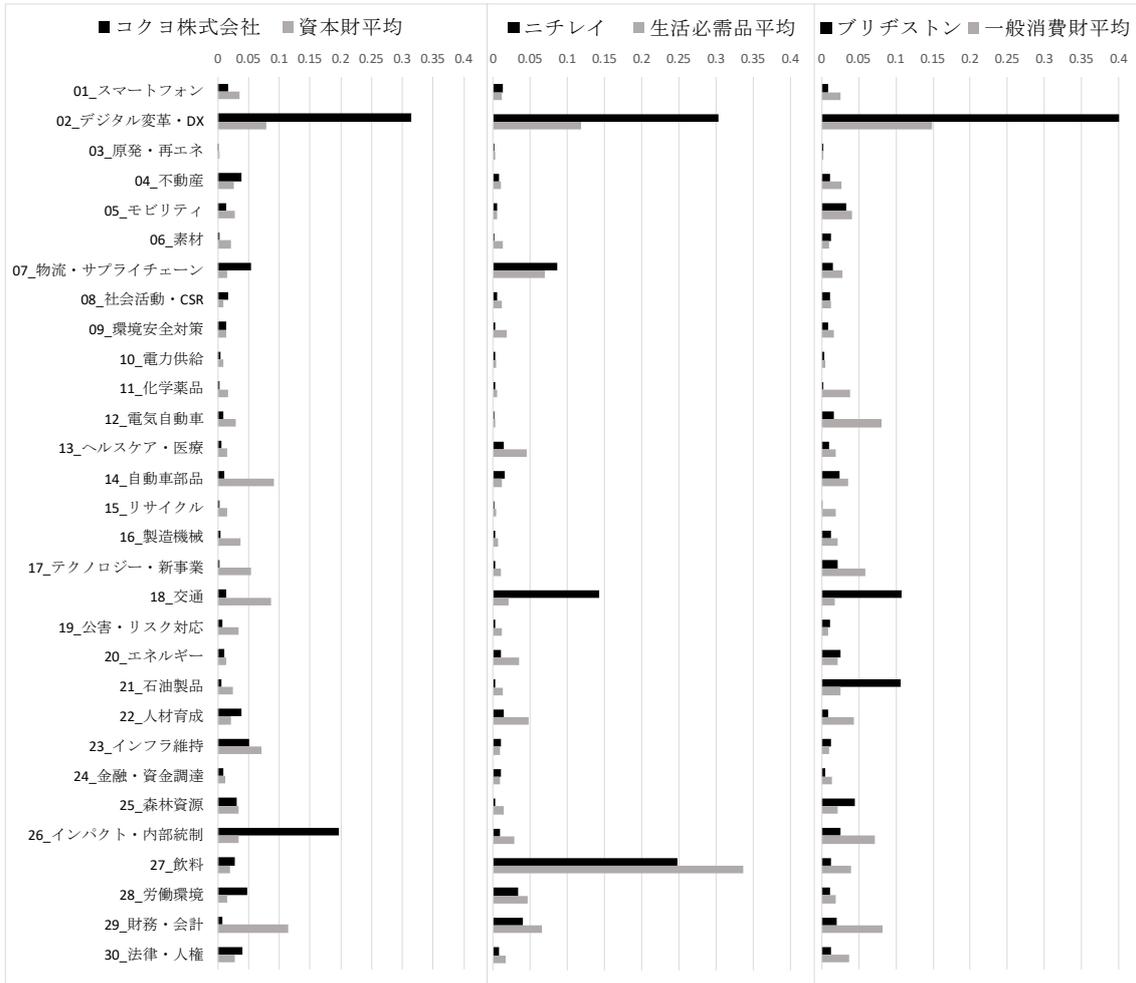
資本財では、トピック11の化学薬品において、Eスコアで有意差(1.80点)が確認できた。ダイキン工業(トピック11の比率1位、Eスコア8位)、三菱電機(トピック11の比率3位、Eスコア11位)の2社がEスコアとトピック11の同トピック比率が高かった。また、Sスコアでは、トピック24の金融・資金調達において、有意差(0.74点)が見られ、大成建設(トピック24の比率3位、Sスコア8位)がSスコアと同トピック比率が高かった。

素材業界では、トピック12の電気自動車にて、Eスコアで有意差(0.68点)が見られた。関西ペイント(トピック12の比率3位、Eスコア1位)、信越化学(トピック12の比率1位、Eスコア13位)が同トピック比率が高く、Eスコアも上位であった。トピック19の公害・リスク対応に関しては、Eスコアに有意差(マイナス1.54点)が見られた。クレハ(トピック19の比率1位、Gスコア42位)は、同トピック比率が高く、Eスコアが低い結果となった。

## 6.2 高ESGスコア企業と業種平均のトピック比率の比較

トピックとESGスコアの関係性にさらなる示唆を得るために、ESGスコアの高い企業ではどのようなトピック比率になっているかを確認する。図5は、2021年6月時点においてE、S、Gスコアがそれぞれの業種内で1番高い企業であるコクヨ、ニチレイ、ブリヂス

図5 コクヨ、ニチレイ、ブリヂストンのトピック比率



トンについて、トピック比率を各業種の平均と比較したものである。3社ともに共通する事項として、トピックの比率の濃淡がはっきりしていることが見て取れる。

Eスコアが資本財で1位のコクヨと同業種平均のトピック比率を比較すると、02 デジタル変革・DX および 26 インパクト・内部統制のトピック比率が業種平均と比較して大幅に高くなっている。図4のように、26 インパクト・内部統制のトピック比率が上位10%のグループと下位10%のグループにおいて、Eスコアの差が1.57点で有意であることと整合的である。

Sスコアが生活必需品業界で1位のニチ

レイと同業種平均のトピック比率を比較すると、ニチレイは02 デジタル変革・DX および 18 交通のトピック比率が業種平均を大きく上回っている。図4において、生活必需品業界では18交通に関して、Sスコアの差が1.2点で有意であった。

Gスコアが一般消費財業界で1位のブリヂストンと同業種平均を比較すると、02 デジタル変革・DX、18交通、および21石油製品において、ブリヂストンは業種平均を大きく上回っている。これは、図4における一般消費財業界のトピック比率でGスコアの差が1.56点で有意であることと整合的である。

以上、図4、5をまとめると、企業はESG対応において、すべてに対応することが求められているわけではなく、焦点を絞った対応が重要であることが示唆される。

## 7 まとめ

本研究では、機関投資家および上場企業双方が重視する代表的なESG評価機関の一つであるMSCIのESGスコアと、企業のESG取り組みなどが記載されている公表資料に含まれる情報との関係性について、自然言語処理の手法を用いて明らかにした。

分析の対象とした公表資料は、統合報告書、CSRレポート、サステナビリティレポートなど、主に企業の非財務情報が取りまとめられたものである。各評価機関によって、取り組み内容の評価軸や評価方法が異なること<sup>9</sup>、そして企業側は自社の取り組みに関する情報開示の深度や幅、手法について手探りの状態であることから、本研究は、企業に対する実務的な示唆を提供することを目的としている。

分析内容では、国内企業のESGに関連する非財務情報を長期的かつ網羅的にデータ収集し、構造トピックモデルを適用することで時系列変動を考慮したトピック比率の推定を行った(2015年5月~2021年6月)。これによって、日本企業の非財務情報開示に関するトレンドが明らかになる。結果として、日本企業の非財務情報は30のトピックから構成されることが判明した。近年比率の高いトピックとして、デジタル変革・DX、テクノロジー・新事業、インパクト・内部統制などが確認できた。また、これら

比率の高いトピックは、ESGスコアの上位企業と下位企業の間で差が出る例が確認された。さらに、業種によって重要となるトピックが異なることも確認された。

分析結果から得られる日本企業への実務的な示唆として、非財務情報開示において、本研究で明らかになった30トピックのトレンドを意識することが、自社における開示の手掛かりとなるだろう。その際、業種に応じたトピックの選定が重要になる。特に5つの業種においては、比率の高いトピックに対する実務現場での対策実施を推進した上で対外公表資料への記載することが、ESGスコアの改善に向けた検討の軸となる可能性が示唆された。実態が伴わなくとも特定のキーワードを多用することで、トピック比率を高めることができる点(ウォッシュ)については留意が必要である。

課題としては、本研究ではMSCIによるESGスコアと非財務情報のトピックの関連を明らかにしたが、さらに他の評価機関によるESGスコアとの関連についても調査対象に加えることや、分析対象企業を国内企業に限らず海外企業を含めることで、非財務情報開示に関するより包括的な示唆が得られると考えられる。また、統合報告書の発行企業数が884社と増加傾向にある(株式会社エッジ・インターナショナル(2023))ことから、統合報告書のみを対象にすることや、報告書の総ページ数についても共変量として調査の余地がある。

---

<sup>1</sup> 本研究は、公益財団法人日本証券奨学財団の研究調査助成金(2021年度)、科研費若手研究 22K13435 より支援を受けた。

<sup>2</sup> 株式会社 PID の Cyanoba、boost technologies 株式会社の ENERGY X GREEN などあげられる。

<sup>3</sup> トピックモデルの数理的背景に関しては、佐藤(2015)、崎濱・鹿島(2019)、構造トピックモデルについては、Roberts et al.(2016)、瀧川(2019)を参照されたい。

<sup>4</sup> 2015年5月以降においてデータが充実していたこと、MSCIのESGスコアと紐づく十分なデータが存在したことから分析期間を決定した。企業価値レポート・ラボの国内自己表明型統合レポート発行企業等リスト 2020年版(<http://cvrl-net.com/archive/>)(2023年3月27日アクセス)によると、2021年5月までの統合レポート発行企業の総数は、非上場企業やその他非営利法人等を含めて579社であることから十分なサンプルサイズを得られたものとする。なお、会社毎にレポート数は異なる。

<sup>5</sup> 本研究における業種分類は、S&PとMSCIが開発した世界産業分類基準(GICS)である。業種毎に異なるテーマスコアの重み付けとトピックとの関連については、今後の研究課題としたい。

<sup>6</sup> 本研究で対象とする統合報告書、CSRレポート、サステナビリティレポートは6月と9月に集中して発行される一方、2月は非常に少ないことが確認された。極端に少ない月の影響を緩和するために、発行月については年次データに変換した上で構造トピックモデルの共変量とした。

<sup>7</sup> 個別企業の例は2021年6月時点である。データ更新頻度は、非財務情報は年1回であるが、ESGスコアはE、S、Gそれぞれが頻繁に更新されるケースが存在する。したがって、トピック比率とESGスコアとの関係を表現するためデータを作成する際は、データ更新がなかった場合は前月のデータを引き継いだ時系列データを作成した。トピック比率のデータ更新が無くてもESGスコアが更新されるケースに対応した。ESGスコアの平均値の差の検定を行う際は、重複データを削除している。<sup>8</sup> Eスコアは、03 原発・再エネ、06 素材、09 環境安全対策、10 電力供給、11 化学薬品、12 電気自動車、15 リサイクル、19 公害・リスク対応、25 森林資源が、Sスコアは、08 社会活動・CSR、22 人材育成、24 金融・資金調達、28 労働環境、30 法律・人権が、Gスコアは26 インパクト・内部統制、29 財務・会計がMSCIのキーイシューとの関連があるものと想定した。

<sup>9</sup> 例えば、Bloomberg社は開示評価のみ、FTSEは開示評価とパフォーマンス評価、MSCIはパフォーマンス評価と評価の軸が異なる。

## 参考文献

- Billio, M., Costola, M., Hristova, I., Latino, C., and Pelizzon, L. (2021). Inside the ESG ratings:(Dis) agreement and performance, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 28(5), pp.1426-1445.
- Conway, E. (2019). Should We Expect

- 
- Exemplary Integrated Reporting to Increase Organisational ESG Ratings?, *Responsibility and Governance*, 59(3), pp.135-162.
- DiMaggio, P., Nag, M., and Blei, D. (2013). Exploiting Affinities between Topic Modeling and the Sociological Perspective on Culture: Application to Newspaper Coverage of US Government Arts Funding, *Poetics*, 41(6), pp.570-606.
- Fiandrino, S., and Tonelli, A. (2021). A Text-Mining Analysis on the Review of the Non-Financial Reporting Directive: Bringing Value Creation for Stakeholders into Accounting, *Sustainability*, 13(2), 763.
- Hannigan, T., Haan, R.F.J., Vakili, K., Tchalian, H., Glaser, V.L., Wang, M.Kaplan, S., and Jennings, P.D. (2019). Topic Modeling in Management Research: Rendering New Theory from Textual Data, *Academy of Management Annals*, 13(2), pp.586-632.
- MSCI ESG Research LLC. (2022). *ESG Ratings Methodology*.
- Rezaee, Z., and Tuo, L. (2017). Voluntary disclosure of non-financial information and its association with sustainability performance, *Advances in Accounting* 39, pp.47-59.
- Roberts, M.E., Stewart, B.M., Tingley, D., and Airoldi, E.M. (2013). The Structural Topic Model and Applied Social Science, *NIPS 2013 Workshop on Topic Models*.
- Roberts, M.E., Stewart, B.M., and Airoldi, E.M. (2016). A model of text for experimentation in the social sciences, *Journal of the American Statistical Association*, 111(515), pp.988-1003.
- Roberts, M.E., Stewart, B.M., and Tingley, D. (2019). stm: R Package for Structural Topic Models, *Journal of Statistical Software*, 91(2), pp.1-40.
- 饗場行洋、伊藤健、井辺洋平 (2019) 「ESG 格付のネットワーク構造が示す新しい企業戦略」 『証券アナリストジャーナル』 第 57 巻第 5 号、16-25 頁.
- 浜田陽二、金森勇太、上松誠知、木暮佳代 (2021) 『企業と投資家を結ぶ ESG・SDGs』 きんざい.
- 株式会社エッジ・インターナショナル (2023) 『国内自己表明型統合レポート発行企業等リスト 2022 年版』
- 国立大学法人九州大学 (2020) 「ESG ファクターと企業価値等に関する研究」 『令和 2 年度 環境経済の政策研究報告書』
- 年金積立金管理運用独立行政法人 (2021) 『ESG 活動報告』
- 崎濱栄治、鹿島浩之 (2019). An Empirical Study on Fake Review Detection by Latent Dirichlet Allocation 『京都大学数理解析研究所講究録』 No.2124、17-27 頁.
- 佐藤一誠 (2015) 『トピックモデルによる統計的潜在意味解析』 コロナ社.
- 白須洋子、湯山智教 (2021) 「評価機関の ESG スコアの特性は何か？」 『証券アナリストジャーナル』 第 59 巻第 9 号、68-80 頁.
- 瀧川裕貴 (2019) 「戦後日本社会学のトピックダイナミクス」 『理論と方法』 34 巻 2 号、238-261 頁.
- 土屋和之 (2020) 「事業等のリスクの分析」 『千葉商大論叢』 第 57 巻第 3 号、185-197 頁.

---

矢澤憲一、金鉉玉、伊藤健顕（2022）「財務報告研究におけるテキスト分析」『証券アナリストジャーナル』第 60 巻第 8 号、52-61 頁。  
湯山智教（2020）『ESG 投資とパフォーマンス』きんざい  
湯山智教、白須洋子、森平爽一郎（2019）

「ESG 開示スコアとパフォーマンス」  
『証券アナリストジャーナル』第 57 巻  
第 10 号、72-83 頁。

（2022 年 11 月 24 日受付、2023 年 5 月  
18 日掲載決定）